Garcia (Fr. de P.)

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO.

LA
CLOROZONA COMO ANTISÉPTICO

PRUEBA ESCRITA

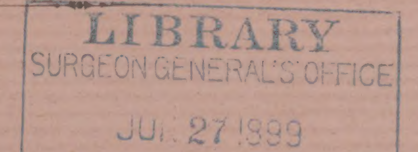
PARA EL

EXAMEN GENERAL DE MEDICINA, CIRUGIA Y OBSTETRICIA

DEL ALUMNO

FRANCISCO DE P. GARCIA

Interno del
Hospital de Maternidad é Infancia y Practicante del Consultorio
"Eduardo Liceaga."



MÉXICO

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO

Calle de San Andrés núm. 15. (Avenida Oriente 51.)

1896

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO.

LA

CLOROZONA COMO ANTISÉPTICO

PRUEBA ESCRITA

PARA EL

EXAMEN GENERAL DE MEDICINA, CIRUGIA Y OBSTETRICIA

DEL ALUMNO

FRANCISCO DE P. GARCIA

Interno del
Hospital de Maternidad é Infancia y Practicante del Consultorio
"Eduardo Liceaga."

MÉXICO

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO
Calle de San Andrés núm. 15. (Avenida Oriente 51.)

1896

A LA

INOLVIDABLE Y SAGRADA MEMORIA DE MIS QUERIDOS PADRES.

A MIS HERMANOS.

AL SEÑOR GENERAL

MANUEL GONZALEZ COSIO,

MINISTRO DE GOBERNACION.

AL SEÑOR LICENCIADO

JOSE ORTEGA Y FONSECA.

Aceptad esta insignificante pero cariñosa demostración de mi inmensa gratitud.

A LOS SEÑORES DOCTORES

VICENTE J. MORALES y FRANCISCO BERNALDEZ.

AL DISTINGUIDO HIGIENISTA

DOCTOR LUIS E. RUIZ.

AL SEÑOR INGENIERO

ROBERTO GAYOL.

LA solución de cloruros electrolizados de Hermitte, electrozona de Wolff ó clorozona del Sr. Ingeniero Gayol, es una substancia que desde sus primeras aplicaciones á la higiene está llamando la atención de todos los que se ocupan de la salubridad pública.

Considerada como un desinfectante muy enérgico y propio por su baratura y otras circunstancias para la desinfección de las aguas de albañal y atarjeas, ha sido aplicada con este fin, y con éxito verdaderamente notable en Francia, por el Ingeniero Mr. Eugº Hermitte, quien si no fué el inventor del procedimiento, cuando menos es el que por vez primera empleó los cloruros electrolizados como medio de saneamiento, á edificios, habitaciones, barrios insalubres y aun poblaciones (Brest, Lorient, etc.).

Por su parte Wolff en los Estados Unidos del Norte, hace uso de un procedimiento que es en un todo semejante al del Ingeniero francés, para desinfectar las aguas de albañal, atarjeas, corrientes de agua potable más ó menos considerables (río Toneta), de las cuales hacen uso los habitantes.

El célebre higienista, Dr. Jenkins, de Nueva York, lava con electrozona los buques en cuarentena; en los hospitales para tuberculosos y diftéricos consumen diariamente cantidades considerables de galones de la substancia, como agente antiséptico.

El Sr. Ingeniero Roberto Gayol, no hace mucho, en uno de sus últimos viajes á la vecina república norteamericana, tuvo oportunidad de darse cuenta de su preparación, usos y aplicaciones, apreciando los notables resultados que en higiene se obtenían. Púsose al corriente de los diversos procedimientos empleados en su fabricación, instalación del sistema, etc., y luchó por adquirir algunos detalles que los fabricantes trataron de envolver en el misterio.

A su llegada á México, trayendo un buen acopio de datos adquiridos, ya oficialmente, ó bien sacados de las diversas visitas hechas á los establecimientos productores de la clorozona, emprendió la preparación económicamente en su laboratorio particular, obteniendo un producto análogo, si no idéntico, á la electrozona de Wolff, que estudiado ya como germicida, ó bien en aplicaciones á la cirugía, ha manifestado propiedades semejantes á las de nuestros mejores antisépticos.

Deseando conocer hasta qué punto era justa la fama de que venía precedida, me propuse observar algunos casos en el consultorio "Eduardo Licéaga," estudiándola bajo el punto de vista de sus aplicaciones como antiséptico; pues algunos hechos aislados vinieron á despertar el interés sobre ella. Adquirí algunos datos acerca de los estudios bacteriológicos hechos en Europa, y los últimamente verificados en el laboratorio bacteriológico del Consejo Superior de Salubridad de México, por el Sr. Dr. Ismael Prieto.

Debo decir aquí desde luego, que el Sr. Ingeniero Roberto Gayol de la manera más fina me proporcionó datos que en el presente estudio utilizo.

El Dr. Ismael Prieto, preparador de bacteriología, con la franqueza y buena voluntad que le caracterizan, puso á mi disposición elementos valiosísimos para el estudio bacteriológico, ya sobre el *bacilo sutil*, bacterias del pus (estafilococo dorado y estreptococo), los experimentos hechos con el bacilo de Lœffler, y por último, el estudio sobre aguas de albañal, publicado en uno de los números del *Diario Oficial*.

El Dr. Francisco Bernáldez en el Consultorio "Eduardo Licéaga," con decidido empeño que en mucho estimo, me facilitó medios para la observación.

Por consiguiente, creo de mi deber hacerles una pública manifestación de mi reconocimiento.

Pero si á pesar de contar con tales elementos, mi trabajo resulta bien deficiente, cúlpese á mi ineptitud y no á poca voluntad, y sólo contando con la indulgencia de mi respetable jurado, es como me atrevo á presentar esta prueba escrita.

PREPARACION DE LA CLOROZONA.

La electrozona Wolff ó clorozona del Sr. Gayol, se obtiene por el paso de una corriente eléctrica en el agua de mar, ó bien en una solución de sal marina al 2 ó 3 por ciento.

En los grandes establecimientos productores de Europa y los Estados Unidos la corriente tiene una fuerza electromotriz de seis á siete mil volts y una intensidad variable, pudiendo elevarse hasta mil doscientos amperes.

Para la aplicación del procedimiento existen unos aparatos apropiados y extremadamente prácticos, llamados electrolizadores. El electrolizador consiste en una cuba de hierro galvanizado, que tiene en la parte inferior un tubo perforado por determinado número de agujeros y provisto de una llave de zinc. Por este tubo entra el agua de mar ó solución salina, y en la parte superior de la cuba se encuentra un reborde en forma de canal, por el que desbordándose el líquido se evacua por otro tubo, consiguiéndose así una circulación continua.

Los electrodos negativos del aparato están formados por una serie de discos de zinc montados sobre dos ejes que giran lentamente. En cada par de discos se colocan los electrodos positivos, en los que la superficie activa está constituída por tela de platino mantenida rígida por medío de marcos de ebonita. La parte superior de las telas de platino está soldada á

una pieza de plomo y perfectamente aislada. Cada electrodo positivo comunica por las piezas de plomo á una barra de cobre que cruza el electrolizador y el contacto se hace por medio de una tuerca, pudiendo elevarse cada electrodo sin impedir el buen funcionamiento del aparato.

La barra de cobre, á la cual se fijan los electrodos positivos, está en comunicación con el polo positivo del dinamo.

La corriente se distribuye en todos los electrodos de platino donde pasa, atravesando el líquido, á los discos de zinc, formando los electrodos negativos, y comunicando por la cuba de hierro con el polo negativo del dinamo.

A fin de mantener los electrodos negativos bien limpios-cuchillos flexibles de ebonita están colocados sobre las placas positivas: estos cuchillos al girar lentamente los discos de zinc separan todo depósito que pueda formarse.

Empleándose varios electrolizadores se les dispone en tensión, es decir, se hace comunicar el polo positivo del primero con el polo negativo del segundo, y así sucesivamente. Por los electrolizadores generalmente se hace pasar una corriente de 1,000 á 2,200 amperes, é instrumentos de medida, fuertes y sencillos, colocados en circuito, permiten en cada instante darse cuenta de la buena marcha y de la fuerza absorbida.

Los conductores que llevan la corriente del dinamo son barras de cobre puro del comercio, y su sección varía según la distancia del dinamo con los electrolizadores, que se debe procurar sea la menor posible.

En la parte superior de la caja de hierro, se encuentra una puerta que se puede abrir para la limpieza, permitiendo una llave vaciar el aparato cuando es necesario. Cada mes se abre la puerta del fondo y se lava el aparato con agua, por medio de un tubo de caoutchouc, sin desmontarla. El desgaste de los electrodos es casi nulo.

El Sr. Gayol, en su laboratorio, emplea una serie de pilas Daniell como generadoras de la corriente, cuya fuerza electromotriz é intensidad ha variado según las circunstancias.

La corriente es llevada al seno de una solución de sal marina al dos por ciento. El polo positivo está formado por una placa de platino que es el único metal que resiste á la enérgica acción oxidante, pues cualquier otro, como el cobre, fierro, etc., rápidamente sería destruído. El polo negativo lo constituye una lámina de zinc. La superficie, tanto del anodo como del catodo, es determinada cada vez que se trata de obtener la clorozona. Lo mismo en lo que se refiere á los números de volts y amperes, tiempo de la exposición, temperatura del aire y de la solución, distancia de los electrodos y profundidad del agua en el vaso. Todos estos detalles se encuentran en los cuadros formados por el Sr. Gayol.

La corriente, á su paso por la solución salina, descompone los cloruros sódico y de magnesio, sobre todo este último, pues parece ser que el cloruro de sodio poco sufre, y más bien sirve como de conductor.

Los productos de descomposición consisten, si atendemos al estudio hecho en Brest, en magnesia y un compuesto oxigenado del cloro.

La magnesia se va al polo negativo, y el compuesto oxigenado del cloro al positivo, y se disuelve en el agua á la cual la comunica sus propiedades.

CARACTERES DE LA CLOROZONA.

Líquido incoloro de olor á cloro, sabor picante; se mezcla en toda proporción con el agua común. Está dotado de propiedades decolorantes muy enérgicas, y es un desodorizante poco común. Al aire libre y á la luz pierde algo de sus propiedades.

Estabilidad.—Mezclándose la clorozona en toda proporción con el agua, debe conocerse la estabilidad de esta mezcla, supuesto que de ella depende en gran parte el poder antiséptico.

El agua de mar ó la solución de sal marina pueden electrolizarse á diversos títulos, correspondiendo á cantidades más ó ménos grandes de cloro puesto en libertad por la descomposición del cloruro de magnesio.

Así es que se puede obtener agua electrolizada ó clorozona á 1, 0.75, 0.50 y 0.25 por mil, según que contenga 1 gramo, $0^{gr}.75$, $0^{gr}.50$ y $0^{gr}.25$ de cloro por litro.

Para formarse una idea acerca de la estabilidad de las mezclas, la mejor manera de practicarlo consiste en experimentar:

1º Al aire libre y al abrigo de la luz.

2º En vasija cerrada y al abrigo de la luz.

3º En vaso cerrado expuesto á la luz.

Agua al aire libre y al abrigo de la luz.—La experiencia consiste en poner en dos vasijas de vidrio presentando una gran superficie á la evaporación, el contenido de dos frascos de 300 gramos de capacidad, de clorozona al 1 por 1,000 y 0.75 por 1,000 respectivamente. Estas dos vasijas se encierran en algún lugar al abrigo de la luz, permaneciendo allí durante algunos días (once).

El título ó grado clorométrico se determina en diversos días, dando por resultado que la solución de electrozona al 1 por 1,000 da los siguientes grados sucesivamente en los once días que está al aire libre y al abrigo de los rayos luminosos:

1, 0.95, 0.95 0.90 y 0.82,

lo que quiere decir que en once días hubo una pérdida $= \frac{18}{100}$ ó sea una media inferior á $\frac{2}{100}$ por día.

La electrozona á 0.75 por mil, en el mismo período de once días ha marcado las siguientes cifras: 0.75, 0.72, 0.72, 0.66, 0.60; habiendo por consiguiente una pérdida $= \frac{12}{100}$ ó sea una media á $\frac{1}{100}$.

Clorozona en vasija cerrada y al abrigo de la luz.—Dos frascos de la capacidad de 300 gramos y conteniendo respectivamen-

te clorozona al 1 por 1,000 y 0.75 por 1,000, cerrados herméticamente, se guardan en un armario durante once días.

Determínase el grado clorométrico durante once días observándose que durante los tres primeros no cambia, mientras que desde el cuarto día comienza á bajar, pues la solución al milésimo marca 0.98, 0,96, lo que da una pérdida de $\frac{4}{100}$ ó sea una media inferior á $\frac{1}{200}$ por día.

En la solución á 0.75 por 1,000 la pérdida en once días dió $\frac{5}{100}$ ó sea una media de $\frac{1}{200}$ por día.

Lo que demuestra que el agua electrolizada expuesta al aire libre pierde al cabo de diez días cuando menos dos veces más de cloro que la solución conservada en vasija cerrada.

La luz, parece no tener gran influencia sobre la clorozona, pues no han podido notarse modificaciones notables en las soluciones, fuera de las que experimenta en vasija cerrada; por consiguiente, parece no tener acción sobre el compuesto oxigenado del cloro contenido en la solución.

Por último, se emplearon soluciones más débiles de clorozona, á 0.50 y 0.25 y se sometieron á pruebas semejantes á las anteriores, obteniéndose como resultado que la pérdida en cloro, de dichas soluciones, era sumamente rápida, lo que demostraba que el agua electrolizada en solución al 1 por 1000 y 0.50 por 1,000 es relativamente estable, mientras que la solución á 0.25 es muy instable.

Causas de la instabilidad.—Se ha observado que mientras mayor es el grado clorométrico de las soluciones, más tiempo se conservan con el mismo grado.

Así, pues, ¿á qué es debida la diminución del grado?

Muy bien pudiera atribuirse á la evaporación; pero esto sólo en el caso en que el líquido quede expuesto al aire libre y en superficie extensa.

En los frascos cerrados al esmeril, la única explicación posible es la de la combinación del cloro con las bases y sales no saturadas contenidas en el agua electrolizada.

En cuanto á la luz, parece no tener influencia muy manifiesta.

Sin embargo, es probable que estos tres factores, *evaporación*, *combinación* y *luz* gocen algún papel en la pérdida de cloro.

Posibilidad de transporte á distancia.—Dadas las pérdidas mínimas que las soluciones convenientemente tituladas sufren al cabo de 10 á 12 días, bien se desprende el que pueda ser enviada á puntos lejanos del lugar de su producción, ya para emplearla como medio de saneamiento ó en alguna otra aplicación; pues si convenimos en que los tres factores ya mencionados son los agentes de la diminución de la riqueza en cloro, estamos en la posibilidad de suprimir dos de ellos: *evaporación* y *luz*. Guardando el líquido en vasija cerrada y opaca, solamente queda entonces el factor *combinación*, cuyo papel es ciertamente limitado.

Por otra parte, no hay que perder de vista el precio relativamente barato del antiséptico.

Acción del calor.—En general la elevación de temperatura de las soluciones de cloruros electrolizados tiene por efecto el modificar su grado clorométrico; pero para que la pérdida sea considerable se necesitan temperaturas muy altas, pues de lo contrario la solución no sufre gran alteración. Diversas ocasiones hemos calentado el antiséptico á la temperatura de 35° á 45°; previamente se había hecho el ensaye clorométrico, y en seguida se repetía después de haber elevado la temperatura á los grados ya mencionados. Siempre hemos notado que la solución apenas disminuía en algunos grados, en cantidad insuficiente para hacerla perder sus propiedades antisépticas.

Por consiguiente, no hay inconveniente en emplear la clorozona en solución caliente, siempre que no pase de las cifras indicadas.

La clorozona como desodorizante.—Es un hecho innegable que la clorozona destruye casi instantáneamente los malos

olores. Esta propiedad ha quedado patentizada de una manera experimental.

Todos los que han hecho el estudio de los cloruros electrolíticos han empleado materias fecales para sus investigaciones, ya solidificadas, blandas ó semilíquidas. Después de la mezcla con clorozona el olor de las materias ha desaparecido.

Pero podrá objetarse que el olor del cloro encubre en cierta manera el de las substancias fecales; es decir, que no las desodoriza, y que tras de un intervalo de tiempo más ó menos prolongado reaparece el mal olor. Esta objeción es errónea.

La desodorización es real y no aparente: si las materias son duras, triturándolas y después añadiendo el desinfectante, jamás gases de mal olor se han desarrollado.

Las materias blandas y semilíquidas, permitiendo un contacto más íntimo, con más facilidad pierden su mal olor.

Esta propiedad de la clorozona es, pues, un buen argumento para su empleo.

En las poblaciones donde se ensaya el sistema Hermitte como medio de saneamiento, en el Havre, Rouen, etc., allí se utiliza esta propiedad para desinfectar aquellos lugares que naturalmente son sitio de olores nauseabundos; así la desinfección de las letrinas se ha hecho con buen éxito; el olor repugnante que antes exhalaban fué reemplazado por el del cloro, nada molesto.

En los Estados Unidos, donde el procedimiento Wolff parece prestará excelentes servicios, el poder desodorizante queda plenamente demostrado por el hecho consignado en las siguientes líneas tomadas del informe dado al Sr. Gayol.

"El valor de este sistema en sus variadísimas aplicaciones, no puede ser mejor demostrado de lo que ha sido en el muelle 41 al pie de la calle de Canal, en la ciudad de Nueva York, donde el agua de atarjeas, acumulada por largo tiempo, había contaminado el aire lo mismo que el agua, á tal grado, que aquel lugar era conocido con el nombre de *agujero de la*

peste. El sistema Wolff, después de trabajar un corto espacio de tiempo, hizo desaparecer todas las emanaciones, y dejó el lugar libre de todos los gases corrompidos que antes existían."

Así pues, esta substancia dotada de tales propiedades, era probable que empleada en el tratamiento de heridas, focos de supuración, etc., de mal olor, las modificaría en este sentido. En efecto, recuerdo perfectamente que al comenzar á experimentar la solución de clorozona, tuve oportunidad de ver en el Consultorio "Eduardo Liceága" una mujer con un foco gangrenoso en una mano (la izquierda), consecutivo á herida por machacamiento, donde los tejidos estaban en completa atrición, exhalando un olor tan infecto, verdaderamente cadavérico, que impregnó el lugar donde permaneció mientras se le atendía. En esta enferma, ayudando á la eliminación de las partes mortificadas, dejando las partes blandas y huesos de los dedos pulgar é índice que fueron los afectados, se hicieron varias irrigaciones con una solución de clorozona al 4 por cieuto, consiguiéndose desde luego que el olor tan desagradable que de la mano se desprendía, desapareciese por completo.

Al practicar la segunda curación que, como en la primera, se hacía intervenir la clorozona, se notó que la parte enferma carecía de mal olor, y solamente poseía el que le comunicaba el líquido electrolizado empleado.

Recordaré también otro caso referente á la desodorización por la solución del Sr. Gayol. Una joven enferma de un absceso de la fosa iliaca izquierda, venía á curarse al consultorio. Como es sabido, en esta clase de padecimientos, por poco que se avance en profundidad, el olor fecal existe frecuentemente, y en la enferma á que me refiero era esto tan marcado, que sólo esta circunstancia la obligaba á vivir en cierta manera aislada.

En esta enferma se echó mano de la solución de clorozona al 4 por ciento.

En cuanto al resultado, recuerdo que si el mal olor no desaparecía completamente, sí al final de la curación apenas se percibía, y esto sin duda era debido á que las ropas de la enferma estaban ya impregnadas.

En los escurrimientos purulentos por los oídos, dotados de olor fétido, que es frecuente observar en los enfermos del departamento de Infancia, bajo la influencia de repetidas irrigaciones con la solución ya dicha, en proporción de 4, 5 y 10 por ciento, entibiada ligeramente, poco á poco perdieron su olor desagradable hasta desaparecer por completo.

Poder decolorante.—La solución electrolítica, como el cloro, tiene la propiedad de ser un decolorante enérgico, y quizá á esta circunstancia se debe el que sus primeras aplicaciones hayan sido para el blanqueo del papel ó la preparación de algunas materias indispensables en algunas industrias.

La tintura de tornasol, la solución de sulfato de índigo, la tinta común, se decoloran por una solución de cloruros electrolizados.

Esta propiedad decolorante se utiliza, como en seguida indicaré, en la determinación del grado clorométrico.

GRADO CLOROMETRICO.

Manera de determinarlo.—Si el conocimiento de la riqueza en cloro de esta substancia es importante cuando se usa en gran escala, como en el caso de sus aplicaciones á la higiene, dicha noción es absolutamente indispensable cuando la electrozona deba reemplazar á alguno de los antisépticos como agente terapéutico; pues á la falta de este dato se debe el que al ensayar dicha substancia en diversos casos no se haya obtenido el resultado que era de esperarse: ó bien complicaciones de diverso género hayan sido la consecuencia de su empleo sin tener en cuenta el título de la solución; y así como con las soluciones de ácido fénico, bicloruro de mercurio, etc.,

tenemos en cuenta la proporción en que están disueltos, así en las soluciones del agua electrolizada débese saber, aunque sea de una manera aproximada, la cantidad de cloro contenida en tantas partes de líquido.

La única manera de adquirir este dato, es la dosificación de las soluciones, valiéndose para ello de una solución titulada de ácido arsenioso.

En el laboratorio del Sr. Ingeniero Gayol y en el de bacteriología del Consejo Superior de Salubridad el reactivo para los ensayes y manual operatorio es el siguiente:

Se disuelven $4^{gr.}44$ de ácido arsenioso químicamente puro en setenta ú ochenta centímetros cúbicos de ácido clorhídrico, y cuando la disolución se ha hecho perfectamente, se añade agua destilada hasta completar un litro. Se prepara una solución de sulfato de indigotina y se tendrá una probeta y pipeta de cristal, graduadas en centímetros cúbicos.

Para verificar el ensaye se comienza por depositar en la probeta diez centímetros cúbicos de la solución normal de ácido arsenioso. En seguida se añade una gota de sulfato de índigo. Una vez hecho esto, con la pipeta se toma clorozona y se mezcla en la probeta á la solución arseniosa hasta obtener la decoloración del reactivo, que de azul que era al principio, gracias al sulfato de índigo, se vuelve incoloro y transparente. Entonces se anota el número de centímetros cúbicos necesarios para oxidar los diez centímetros cúbicos de ácido arsenioso.

Divídase 1,000 por la cantidad de centímetros cúbicos de clorozona empleada para transformar el ácido arsenioso en ácido arsénico. El cociente que resulta indicará el grado clorométrico de la solución por titular.

El ácido arsenioso empleado en la preparación del reactivo debe ser químicamente puro, pues en los laboratorios se ha observado que sus impurezas son causa de que la cifra considerada como grado clorométrico sea menor.

LA CLOROZONA COMO GERMICIDA.

Una de las condiciones que todo antiséptico debe llenar para considerarlo como tal, es su acción sobre los gérmenes patógenos, no atacando la vitalidad de los elementos normales y sin que sea indispensable la completa destrucción de los micro-organismos; pues basta que el agente germicida retarde la proliferación ó la disminuya para obtener un buen resultado.

Con el deseo de conocer la acción de la solución electrolítica del Sr. Gayol sobre los cultivos de algunas bacterias, comencé por estudiar, guiado por el Sr. Dr. Prieto, en el gabinete bacteriológico del Consejo de Salubridad, el efecto que produce sobre el cultivo puro de *bacilo sutil*, que aunque no es patógeno, es una de las especies que más abundan, pues sus esporos existen en gran cantidad en el aire, polvo, el agua, las capas superiores del suelo, etc. La resistencia de estos esporos á los agentes físicos es tal, que permanecen inalterables por algún tiempo cuando se someten á la temperatura en que hierve el agua. Su presencia en los medios de cultivo no está exenta de inconvenientes, pues enturbia rápidamente los caldos; en las placas de gelatina produce, si no se tiene la precaución de ponerse al abrigo de él, innumerables colonias que tienen por efecto licuarla, haciéndola impropia al cultivo de otros gérmenes.

Por esta razón, el Sr. Dr. Prieto quiso que observáramos el resultado de la mezcla de clorozona al cultivo puro ya indicado; pero antes se trató de averiguar si, como dice Christmas, la ebullición durante noventa minutos no destruye el *bacilo sutil*.

El 19 de Junio dimos principio á nuestros experimentos: Se somete á la ebullición en baño de María durante noventa minutos, como lo hizo Christmas, quince gramos de cultivo de *bacilo sutil* en caldo contenido en un pequeño matraz de

cristal. En seguida se deja enfriar lentamente. A las veinticuatro horas no se ha enturbiado.

Se toma un gramo de este caldo y se le mezcla á 10 gramos de caldo estéril: una gota de la mezcla se siembra en caldo estéril dentro de dos matraces que se depositan á la estufa á 35°.

Veinticuatro horas después de verificadas las siembras se observan los matraces y se nota que el caldo en ellos contenido ha conservado su limpidez.

Por consiguiente, puede afirmarse que el *bacilo sutil* sometido á la ebullición durante noventa minutos pierde su vitalidad.

BACILO SUTIL TRATADO POR LA CLOROZONA.

A tres matraces que contenían cultivos de *bacilo sutil* en plena proliferación, se les agregó rápidamente el 10, el 12 y el 15 por ciento de clorozona que marcaba 25 grados clorométricos. Treinta minutos después, de cada uno de los matraces se tomaron tres gotas que fueron sembradas en caldo esterilizado. Los tres matraces así sembrados se marcaron con los signos 10/100, 12/100 y 15/100, poniéndose en la estufa de cultivo á la temperatura media de 35°.

Pasados otros treinta minutos, de los cultivos de *bacilo sutil* tratados por clorozona se hizo una segunda siembra en caldo esterilizado: se marcaron los matraces respectivos y se pusieron también en la estufa de cultivos.

Cuarenta y ocho horas después, todos los caldos sembrados estaban turbios.

Así pues, ni prolongando el contacto de la clorozona durante sesenta minutos se esterilizan los cultivos de *bacilo sutil* cuando la proporción del antiséptico es de 10, 12 ó 15 por ciento.

A cultivos de bacilo sutil se agregó el 30, el 45 y el 100 por 100 de clorozona; cinco minutos después se hicieron siem-

bras, las que se depositaron en la estufa de cultivos á la temperatura indicada. Se observó que la proliferación tenía lugar, aunque retardada.

Christmas, en Francia, deseando determinar el valor microbicida de la solución electrolítica sobre los esporos, ha obtenido los resultados siguientes, usando para sus experimentos la solución de Hermitte.

Los esporos empleados procedían de un cultivo puro de bacilo sutil. Se calentaron á 100° durante noventa minutos, sin que su vitalidad hubiese sufrido diminución apreciable.

Se mezcló medio centímetro cúbico de caldo que contenía una gran cantidad de esporos, con veinte centímetros cúbicos de electrozona. Una gota de la mezcla se sembró en caldo nutritivo al cabo de 2, 4, 6 y 18 horas.

El resultado queda demostrado en el siguiente cuadro, en el cual el signo + indica que los esporos han germinado. El signo — señala que el caldo permanece estéril.

	2 horas.	4 horas.	6 horas.	18 horas.
Primer experimento.......	+	+	—	—
Segundo ídem...............	+	—	—	—
Tercer ídem..................	+	+	—	—

Por consiguiente, es indispensable un contacto de cuatro á seis horas para obtener la muerte de los esporos del *bacilo sutil.*

La solución microbicida tenía el título de 1 gr. por litro, adicionando agua común al líquido original.

Christmas, queriendo conocer el valor germicida del líquido electrolítico ante un líquido orgánico rico en gérmenes y difícil de esterilizar, echó mano de la leche, que se procuró en un mercado. Este líquido contenía de 4 á 5,000 micro-organismos en una gota tomada con una asa de alambre de platino, de las que se usan en los laboratorios.

Se mezcló la leche con el antiséptico en las siguientes proporciones:

Núm. 1.—100	de leche	por	50	de electrozona.
„ 2.—100	„	„	100	„
„ 3.—100	„	„	200	„
„ 4.—100	„	„	300	„
„ 5.—100	„	„	400	„

Después de un contacto de 15, 30, 60, 90 y 120 minutos, una gota de la mezcla se siembra en gelatina nutritiva contenida en una caja de Petrí. Al cabo de una permanencia de ocho días en el termóstato á 21°, se cuentan las colonias. Se observó que al principio hay una diminución muy notable en el número de los gérmenes, y que después van aumentando poco á poco, de tal manera, que su desarrollo en la gelatina es relativamente fácil. La diminución inicial es solamente aparente, ocasionada sin duda por el contacto demasiado brusco del desinfectante con el líquido orgánico; pues á medida que pasa el tiempo, los gérmenes se reproducen con suma actividad y el verdadero efecto antiséptico comienza á observarse desde el momento en que la concentración es igual á dos partes de antiséptico por una de leche y con un contacto de una hora cuando ménos.

BACTERIAS DE PUS TRATADAS POR LA ELECTROZONA.

Teniendo en cuenta que en la actualidad se considera la producción del pus, ligada en el mayor número de casos á la penetración en el organismo de agentes llamados piógenos, me pareció interesante estudiar alguno de aquellos que por ser muy comunes se consideran con justicia como verdaderos agentes de la supuración.

Así es que, siendo el *estafilococo dorado* una de las bacterias que casi siempre se encuentra en los líquidos purulentos, traté de proporcionarme un cultivo para someterlo á las pruebas con la clorozona del Sr. Ingeniero Gayol.

Como en los experimentos con el *bacilo sutil*, al Sr. Dr. Prieto debo los trabajos de que en seguida me ocupo.

Una vez que lo relativo al estafilococo hubimos de terminar, nos pareció, ya que en nuestro poder teníamos un pus procedente de un erisipelatoso, aplicar la clorozona á cultivos del *estreptococus*.

Los resultados que en nuestras investigaciones obtuvimos, son los siguientes:

El pus que empleamos en los experimentos fué tomado de un absceso caliente situado en la región axilar derecha.

Se tomó el líquido purulento de la siguiente manera: Lavada la piel con solución antiséptica, á fin de ponerse al abrigo de toda contaminación, con una lanceta aséptica, se hizo una pequeña incisión en el punto más en declive del absceso; incisión pequeña, pero lo suficiente amplia para que pudiese penetrar por ella la extremidad de una ampolleta de vidrio, aséptica, cerrada á la lámpara en sus dos extremos, pero que se abrieron en el momento preciso para que por uno de ellos se pusiera en contacto con la colección purulenta, mientras que por el otro se practicaba la aspiración para llenar la ampolleta. Hecho esto se cierran á la lámpara los dos extremos.

Provistos de esta manera de líquido purulento, se hacen siembras, con todas las precauciones que son de rigor, en caldo esterilizado, contenido en pequeños matraces, y en seguida depositados en la estufa de cultivos de 35° á 38°. Permanecen los caldos así algunos días, hasta que su limpidez va desapareciendo, lo que indica que hay produción de gérmenes en los líqnidos de cultivo.

Con una gota de este pus el Sr. Dr. Prieto hizo una preparación que, examinada al microscopio, demostró la existencia de una gran cantidad de estafilococo en racimos perfectamente coloridos, estreptococo en mínima cantidad, etc.

Con unas gotas del cultivo, se hicieron siembras por picadura en gelatina contenida en un tubo. En una caja de Petrí

conteniendo gelatina, y con todas las precauciones acostumbradas, se hizo una siembra con el cultivo en caldo.

Las siembras hechas en caldo fueron encerradas en la estufa y permanecieron en este lugar por algunos días. En la siembra hecha por picadura, pudo observarse un cultivo muy abundante de *estafilococo dorado* bien caracterizado. La caja de Petrí muestra multitud de colonias, entre ellas la de estafilococo, algunos hongos y algunos otros elementos que no presentaban importancia para el estudio.

Todas estas circunstancias vinieron á demostrarme estar en posesión de un pus apropiado para las investigaciones que me había propuesto emprender, por lo cual traté de obtener una cantidad conveniente de cultivo para comenzar mis estudios.

La primera prueba consistió en mezclar clorozona pura, cuyo grado clorométrico determinado por la solución arseniosa dió la cifra 22° aproximativamente, en cinco pequeños matraces conteniendo cantidades diversas de cultivo del pus en caldo. La proporción de las mezclas se hizo de esta manera:

En el primer matraz hay	30	grs. de clorozona	para	30	grs.	de cultivo.
En el segundo ,,	40	,,	,,	20	,,	,,
En el tercer ,,	30	,,	,,	10	,,	,,
En el cuarto ,,	20	,,	,,	5	,,	,,
En el quinto ,,	25	,,	,,	5	,,	,,

Habiendo tomado nota de la hora en que se verificaron las mezclas anteriores, cinco minutos después se procedió á tomar con una pipeta esterilizada un poco de líquido del primer matraz y tres gotas de la mezcla se depositan en caldo de Lœffler contenido en un matraz.

Del segundo matraz (40 p. 20) se toman igualmente unas gotas para mezclarlas en el caldo estéril.

En el mismo orden prosíguese verificando siembras, tomando líquido de las mezclas ya mencionadas (30 p. 10, 20 p. 5 y 25 p. 5), después de cinco minutos de contacto como en el primer caso.

Se marcan en seguida los matraces que contienen las siembras con su número de orden y se encierran en la estufa á 35°.

A las veinticuatro horas próximamente se observan los cinco matraces, y desde luego se nota que los números 1 y 2, es decir, los que contienen caldo en el que se ha sembrado líquido procedente de las mezclas 30 p. 30 y 40 p. 20, *están turbios;* es decir, que el estafilococo ya ha proliferado, y que por consiguiente, partes iguales de clorozona y cultivo ya mencionado no se oponen á la reproducción de los gérmenes, siempre que la duración del contacto sea de cinco minutos.

Otro tanto debe decirse del segundo matraz: el caldo que contiene fué sembrado con líquido de la mezcla en la proporción de 20 de antiséptico por 10 de cultivo. Es decir, dos partes de clorozona no esterilizan una de cultivo.

Los caldos contenidos en los matraces núms. 3, 4 y 5 han permanecido inalterables; su limpidez no se ha perturbado, lo que hace creer que á medida que la proporción de antiséptico aumenta, los caldos se van esterilizando á partir de 30 por 10, ó lo que es lo mismo, tres partes de la solución electrolítica tienen ya poder germicida en una parte de líquido de cultivo mencionado.

Por algunos días se siguen observando los cinco matraces. A las 48 horas de verificadas las siembras ya el caldo del tercer matraz está turbio.

En lo sucesivo, ninguna alteración manifiesta aparece en el caldo de los últimos matraces 4 y 5.

Por consiguiente, puede afirmarse que para destruir los gérmenes del pus cultivado en caldo de Lœffler, es indispensable cuando menos, cuatro partes de antiséptico por una de cultivo.

CULTIVO DE ESTREPTOCOCO.

El cultivo de *estreptococo* se obtuvo de una manera semejante al del estafilococo. El pus empleado era de un absceso

situado en la región infra-orbitaria derecha, consecutivo á la erisipela de la cara. Con las precauciones ya enumeradas se hizo la extracción de una parte de él. En seguida una gota se siembra en caldo estéril en algunos matraces, los que al cabo de unos días presentan muestras evidentes de que la siembra verificada ha prosperado; pues en el caldo se ven los grumos característicos que produce el *estreptococo*.

La investigación microscópica viene á confirmarlo, pues en ella se observa una gran abundancia de estreptococus, en primer término, diplococos en menor proporción, glóbulos de pus, alguna celdilla epidérmica, etc. Esta preparación se hizo tomando una gota de pus.

Las pruebas experimentales con el *estreptococo* son semejantes á las que con el estafilococo he descrito.

En cinco matraces esterilizados (núms. 1, 2, 3, 4 y 5) se mezcla clorozona y cultivo de estreptococo en estas proporciones:

1º—10	grs. de clorozona	para	10	grs. de	cultivo.
2º—20	,,	,,	10	,,	,,
3º—15	,,	,,	5	,,	,,
4º—32	,,	,,	8	,,	,,
5º—25	,,	,,	5	,,	,,

Una vez hecha cada una de las mezclas anteriores, se cuentan cinco minutos, al cabo de los cuales se hacen siembras en caldo de Lœffler contenido en cinco pequeños matraces esterilizados, tomando líquido con un pipeta estéril y depositando en ellos algunas gotas.

Los cinco últimos matraces, con su número de orden, se depositan en la estufa á 35°. A las 24 horas se sacan, sin observar en el caldo ninguna alteración aparente. Vuélvense á guardar en la estufa. Por el espacio de seis días se siguen observando, sin que se acuse modificación de ninguna especie; pues los líquidos de cultivo están con la misma limpidez que el día del experimento. En consecuencia, puede decirse que en la mezcla de clorozona y cultivo de estreptococo al

100 por 100, es decir, partes iguales, hay destrucción de los gérmenes. Lo mismo se ve acontece á las mezclas cuyas proporciones son 2 por 1, 3 por 1, 4 por 1 y 5 por 1.

Una última serie de experimentos consiste en determinar la cantidad mínima que en cinco minutos es suficiente para destruir los micro-organismos de que se trata, una vez que ya se conoce el máximum de antiséptico indispensable á la esterilización.

Consiste una de las pruebas en poner en 20 gramos de cul tivo de estreptococo 10 gramos de clorozona. Esta mezcla se hace en un matraz estéril, con las precauciones de rigor, y tomando nota de la hora precisa de la operación.

A los cinco minutos, con la pipeta esterilizada se siembran 2 gotas de la mezcla en caldo estéril depositado en un pequeño matraz que, convenientemente rotulado, se deja en la estufa.

La segunda prueba es semejante á la anterior; únicamente las proporciones cambian. A 30 gramos de cultivo de estreptococo en caldo se le añaden $7^{gs.}50$ de clorozona. Anótase la hora; cinco minutos después se siembran unas gotas de la mezcla en caldo estéril encerrado en un matraz. Una vez rotulado, se deposita en la estufa.

Como resultado de estas dos últimas siembras diré, que después de veinticuatro horas la que fué hecha con mezcla de cultivo y clorozona en la proporción de 20 por 10 no ha prosperado; el caldo está perfectamente limpio, no ha sufrido modificación alguna.

No sucede lo mismo con el caldo del segundo matraz que fué sembrado con líquido procedente de la mezcla de 30 gramos de cultivo por $7^{gr.}50$ de antiséptico: esta siembra sí parece se ha logrado, pues el caldo ha perdido su transparencia y limpidez primitivas.

Ambos matraces quedan en observación durante otras veinticuatro horas más, y como resultado final se ve que el caldo sembrado con la mezcla al cincuenta por ciento se conserva

estéril. El segundo, sembrado con mezcla al 25 por 100, y que á las veinticuatro horas presentaba un ligero enturbiamiento, al cabo de 48 horas está opaco y turbio. Lo que indica la proliferación de los gérmenes.

Conclusiones.—En cinco minutos el 50 por 100 de clorozona á 22 grados destruye el *estreptococo.*

VALOR MICROBICIDA

DE LA SOLUCIÓN ELECTROLÍTICA DE HERMITTE, ANTE DIVERSAS FORMAS VEGETATIVAS. (EXPERIENCIA DE CHRISTMAS.)

Las investigaciones se hicieron con las siguientes formas vegetativas:

Cólera, Carbón esporógeno, Difteria, Bacilus pioeyaneus, Fiebre tifoidea, Neumonía y Estafilococo dorado.

Se verificaron los cultivos en caldo nutritivo á la temperatura de 32°, de edad de veinticuatro horas.

El procedimiento seguido fué el de la suspension. Algunas gotas del cultivo se mezclaron con veinte centímetros cúbicos del líquido desinfectante, cuyo grado era de 1 por litro. La duración del contacto varió de 2 á 3 minutos.

Como resultado, se ve que las formas vegetativas del cólera mueren antes de dos minutos de contacto, las otras formas, antes de cinco minutos, excepto el estafilococo dorado que es particularmente resistente y que muere sólo al cabo de cinco á diez minutos de contacto.

Christmas hizo mezclas de caldo nutritivo y líquido electrolizado en las proporciones de $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{5}$ y $\frac{1}{2}$. Siembra en seguida esporos de *bacilo sutil* y coloca las siembras en el termóstato á la temperatura media de 32°.

A las 48 horas las examina, y encuentra que ha sido necesario mezclar dos partes de caldo con una de líquido antiparasitario para dejar completamente estéril el caldo nutritivo.

CANTIDAD MINIMA NECESARIA
A LA ESTERILIZACION.

El Dr. Alain Piton, médico de la marina en Brest, en su informe dado al Consejo Municipal sobre las experiencias hechas con la solución de cloruros electrolizados, habla de al cantidad mínima necesaria á la esterilización de cultivo puro.

Para conocer esto, hizo algunos experimentos valiéndose de agua electrolizada á diversos grados desde 1, 0.75, 0.50. á 0.25. Hiciéronse experimentos con agua á 36° clorométricos.

Con estas soluciones fueron tratados cultivos puros en caldo, de bacilos del cólera, de la fiebre tifoidea y del bacilo sutil en esporulación, que si bien es saprofito, sus esporos son de los más resistentes que se conocen.

Las pruebas relativas á la acción del agua electrolizada al 1 por 1,000 sobre cultivos puros, consisten en mezclar á 10 centímetros cúbicos de antiséptico, un gramo, separadamente, de cultivo del bacilo del cólera, fiebre tifoidea y de bacilo sutil, en tubos estériles.

Después de un contacto de media hora, una hora y dos horas, se siembra una gota de las mezclas, en caldo peptonizado estéril.

Igualmente se siembra en un tubo testigo una gota de agua electrolizada y una gota de cultivo diluído en 10 gramos de caldo estéril, á fin de asegurarse de que la pequeña cantidad de agua electrolizada no impide el cultivo del bacilo.

En seguida los tubos sembrados se ponen en la estufa, cuya temperatura es de 35°.

El bacilo del cólera, después de una permanencia de ½ hora, 1 hora y 2 horas, no prolifera.

Resultado idéntico se observa con los tubos con bacilo tífico y bacilo sutil.

Así pues, diez centímetros cúbicos de solución electrolítica, esterilizan en media hora un centímetro cúbico de cultivo

del bacilo del cólera, bacilo de la fiebre tifoidea y bacilo sutil esporulado.

Después se hizo uso del agua electrolizada á 0.75 y 0.50. dando resultado idéntico.

Con agua á 0.25, los experimentos demuestran que diez centímetros cúbicos esterilizan en media hora un centímetro cúbico de cultivo puro de bacilo colérico y bacilo tífico; pero no así con el de bacilo sutil, pues éste exigió veinte centímetros cúbicos para quedar esterilizado al cabo de media hora de contacto.

MINIMUM DE TIEMPO NECESARIO
A LA ESTERILIZACION.

Para conocer el mínimum de tiempo indispensable á esterilizar los cultivos de diversos gérmenes, se mezclaron en tubos conteniendo agua electrolizada á 1 gramo, 0.50, 0.75 y 0.25, un centímetro cúbico de cultivo puro de bacilo colérico, la misma cantidad de cultivo puro de bacilo tífico y de bacilo sutil esporulado.

Permanecen en contacto los cultivos y la solucion electrolítica durante cinco, diez y quince minutos, y después de esto se toma una gota para sembrar con ella caldo esterilizado contenido en tubos.

El agua á 1 gramo y á 0.75 en cinco minutos esterilizan un volumen igual de cultivo puro en caldo, de bacilo colérico.

El agua á 0.50 produce la esterilización en diez minutos.

El agua á 0.25 no esteriliza ni en quince minutos.

Para el bacilo tífico los resultados son:

El agua á 1 gramo y 0.75, esterilizan en cinco minutos un volumen igual de cultivo puro de bacilo tífico en caldo.

A 0.50 y 0.25 la solución electrolizada es impotente para esterilizar en quince minutos.

En cuanto al cultivo del bacilo sutil, se observa que:

El agua á 1 gramo, á volumen igual, no produce la esterilizacion sino pasados quince minutos.

A 0.75 tampoco produce la esterilización en las mismas condiciones.

A 0.50 y 0.25 no hay esterilización á volumen igual.

Otra conclusión puede sacarse de la comparación de los tres experimentos anteriores: el cultivo del bacilo colérico se de muy débil resistencia al antiséptico; pues de los tres cultivos empleados, él es el único esterilizado á volumen igual, y empleándose para ello un período de tiempo de diez minutos.

CULTIVO PURO DEL BACILO DE LA DIFTERIA

(BACILO DE LŒFFLER)

TRATADO POR LA CLOROZONA DEL SR. INGENIERO GAYOL.

El Sr. Dr. D. Ismael Prieto, en el laboratorio bacteriológico del Consejo de Salubridad, hizo algunos experimentos con cultivos puros en caldo nutritivo, de bacilo de Lœffler y solución de clorozona del Sr. Gayol.

El resumen de sus notas, que tuvo á bien proporcionarme, es el siguiente:

"Abril 27 de 95.—En 15 gramos de un cultivo en caldo, de bacilos de Lœffler, puse 0.075 cúbicos de clorozona que marcaba 0,588° clorométricos.

"Abril 28.—Una gota de la mezcla fué sembrada en caldo esterilizado.

"Mayo 1º—El caldo está turbio y contiene bacilos.

En un cultivo de bacilos de Lœffler puse 0.30 de clorozona; en otro puse 0.75.

"Mayo 2.—Una gota de las mezclas fué sembrada en caldo esterilizado.

"Mayo 3.—Caldos turbios y conteniendo bacilos.

En un cultivo puse 1.50 de clorozona.

"Mayo 4.—Siembra.

"Mayo 5.—Caldo con bacilos.

"Mayo 7.—Puse en un cultivo 3.60 de clorozona; en otro 7.50.

"Mayo 11.—En cultivo de bacilo de Lœffler puse el 1, el 3, el 4 y el 5 por 100 de clorozona.

"Mayo 12.—Los caldos 1 y 2, turbios.

"Mayo 15.—Los caldos 3 y 4, turbios.

Resumen.—Cultivo de bacilos de Lœffler: cantidad empleada, 30 gramos aproximadamente, excepto en el primer experimento.—Clorozona de 0.588°.—Duración del contacto, 24 horas.

"El ½, el 1, el 2, el 3, el 4, el 5 y el 10 por ciento de clorozona no han esterilizado los cultivos; pero desde el 4 por 100, se retarda la proliferacion.

"El 12 y el 25 por 100 sí los han esterilizado."

Tal es el resumen de los experimentos del Sr. Dr. Prieto con el bacilo de Lœffler.

Con esto doy fin en relatar las pruebas experimentales que se verificaron en el extranjero primero, y en México últimamente, con la solución de cloruros electrolizados, demostrando que posee una acción parasiticida bien manifiesta.

LA CLOROZONA EN SUS APLICACIONES

COMO ANTISEPTICO.

En el consultorio público "Eduardo Licéaga" del Hospital de Maternidad é Infancia, se viene usando desde hace algún tiempo la solución de cloruros electrolizados preparada por el Sr. Ingeniero R. Gayol, para el lavado de toda clase de heridas, accidentales ú operatorias, focos de supuración, abscesos de todo género, flemones; en cavidades naturales, como

la vejiga y la pleura. En la cirugía ocular se ha ensayado en muchas ocasiones sin accidente de ninguna especie. En el Departamento de Maternidad, en ciertos casos ha reemplazado á algún otro antiséptico para el aseo de las puérperas en plena infección.

El grupo de observaciones que presento, ahí fueron recogidas.

Comenzaré por recordar, si bien ligeramente, los resultados obtenidos por el empleo de la substancia en cuestión, ocupándome en primer lugar de los casos en que ha sido aplicada á las pequeñas soluciones de continuidad para después referir aquellos que por su importancia merecen fijar la atención.

Heridas simples.—Ante todo, debo decir que la clorozona que el Sr. Gayol nos envía, determinado su grado clorométrico, se diluye en la proporción de 4, 5 ó 10 por 100 con agua común y que generalmente se usa fría, salvo el caso de alguna indicación precisa.

Así, sólo en circunstancias especiales se usa la clorozona mezclándola con agua caliente, sin perder de vista que las altas temperaturas modifican de una manera sensible el grado clorométrico.

Uno de los primeros fenómenos que se observaron al comenzar á emplear la solución electrolítica, fué que en cierta manera posee propiedades hemostáticas bien marcadas, pues en soluciones de continuidad de las partes blandas, al verificarse el escurrimiento sanguíneo, por el lavado con clorozona disminuía notablemente, excepto en casos en los que por ejemplo era interesado algún vaso de calibre mediano y para los cuales es indispensable hacer la hemostasis por los medios de todos conocidos, como la forcipresura, torsión, etc.

Las heridas que en diversas circunstancias se tiene oportunidad de ver en el Consultorio, son producidas frecuenteménte de una manera accidental. Son heridas por instrumento cortante, herramientas, fragmentos de vidrio, etc., heridas por machacamiento. Estas lesiones casi siempre las presen-

tan individuos de la clase no acomodada, como jornaleros, trabajadores, obreros, en los que el aseo personal les es desconocido. Por otra parte, á menudo se observa que suele aplicarse la primera curación *de urgencia*, con substancias que están muy lejos las más veces de poseer propiedades antisépticas y que en vez de favorecer la marcha de ellas hacia la cicatrización, las ponen en críticas condiciones. Tales circunstancias las hacen á propósito para sufrir alguna complicación.

Así pues, en lesiones de esta clase, he observado que bajo la influencia de la solución electrolítica, el mal olor, fondo sucio, y en general el mal aspecto, se modifican bien pronto. Aparecen yemas carnosas que aceleran la cicatrización, y en estas condiciones no es raro ver la reunión inmediata sin accidente de ninguna especie.

Abscesos.—Cuando hay producción de pus, como en el caso de absceso, una vez que se le ha dado amplia salida y asegurado su ulterior escurrimieuto por medio de la canalización, he tenido oportunidad de seguir la marcha de dichas colecciones, ya sea que se trate de pequeños abscesos como el que me proporcionó el pus con estreptococus, ó bien de dimensiones regulares, como los diversos abscesos mamarios que en distintas ocasiones se han observado.

N. L. presenta un absceso caliente situado en la región pectoral, del lado derecho, cuyo volumen era como un huevo de gallina. Interesaba piel y tejido celular. Esta colección purulenta fué la que se utilizó con el fin de tomar pus para someterlo á las pruebas con clorozona. Como en otro lugar lo he indicado, el pus no podía haber sido mejor, pues se recordará dije que en la preparación microscópica hecha por el Sr. Dr. Prieto, se encontró existían los estreptococos en abundancia.

Abierta la colección y canalizada, se lavó la cavidad con la solución de clorozona al 4 por 100. En seguida se puso la

curación que consistió en una pequeña tela protectiva, una lámina de algodón hidrófilo y vendaje.

Cada tercer día se hace la misma curación. En el término de diez días se obtiene la cicatrización.

F. S., convaleciente de erisipela de la cara, tiene un absceso en la región malar izquierda de dimensiones no muy grandes, pues en su mayor diámetro mide cuatro y medio centímetros.

Habiendo tomado el líquido purulento con las precauciones ya indicadas, para evitar toda contaminación, se hizo el examen bacteriológico, demostrando ser rico en *estreptococus*, por lo cual creí conveniente adquirir cultivos de él y experimentarlos por la clorozona. Se dió salida al pus, se curó exclusivamente con la solución electrolizada, quedando en breves días terminado por la curación.

Abscesos de la glándula mamaria.—Con relativa frecuencia se presentan enfermas con colecciones purulentas más ó menos vastas en una de sus glándulas mamarias. Trátsea generalmente de mujeres que se encuentran en los primeros meses después del parto; cuando las *mamas* están en plena actividad fisiológica por la secreción láctea. No es raro ver grietas, erociones, linfangitis y, como consecuencia, la formación de abscesos. En todos estos casos, el tratamiento ha sido casi el mismo, pues una vez que se llena la primera indicación de dar salida al pus, canalizar, etc., grandes lavados hechos con la solución de electrozona cada tercer día, han bastado para conducir á término feliz estos padecimientos. Los principales casos á que me refiero son los siguientes:

El 22 de Mayo fué operada la enferma T. N. de 40 años. Presentaba un vasto absceso mamario del lado izquierdo consecutivo á escoriaciones situadas cerca del pezón, sus dimensiones eran tan considerables que juzgo interesante recordarlas.

Toda la región mamaria presentaba los caracteres de la inflamación. El seno formaba una gran eminencia roja, calien-

te y muy sensible á la presión; á tal grado, que la enferma apenas soportaba la que le producía la camisa. La base del absceso ocupaba una circunferencia de 0m44 cents. Su mayor diámetro, siguiendo una línea transversal pasando por el pezón, era de 0m27 cents. El diámetro vertical siguiendo una línea dirigida de la clavícula hacia el pezón, era de 0m24 cents. Tomé todas estas medidas para que se tenga idea de las dimensiones poco comunes de la colección purulenta.

Previa anestesia general y hecha la asepsia de la región, por medio de dos incisiones practicadas en las extremidades de un mismo diámetro, se dió salida á una gran cantidad de pus. Con la cucharilla se raspó la pared de la cavidad, y habiéndose encontrado al explorar con el dedo, práctica que debe seguirse en casos semejantes, que profundamente existían múltiples focos de supuración, se les puso desde luego en comunicación con el foco superficial. En seguida se estableció una canalización con tubos asépticos, y valiéndose de la solución de clorozona al 5 por ciento, se lavaron á grande agua las cavidades ya mencionadas. Por último, se pone la curación, que consiste únicamente en una tela protectora, una lámina de algodón hidrófilo, después capas de algodón corriente y vendaje compresivo.

Desde el 22 de Mayo, y cada tercer día, se sigue curando de la misma manera. A la tercera curación la región ha recobrado casi sus dimensiones normales: es poco dolorosa y el pus, cuyo escurrimiento fué asegurado por los tubos de canalización, es poco abundante.

La mejoría sigue acentuándose de día en día: no hay reacción, la enferma dice sentirse bien; el apósito queda poco manchado de líquidos. Van acortándose gradualmente los tubos, hasta que al fin el 17 de Junio, del absceso sólo resta un pequeño orificio en el punto más en declive que no tarda en cicatrizar después de que la glándula ha tomado su aspecto normal.

Otra de las observaciones referentes á abscesos mamarios,

es el caso de Luz G., que fué operada el 12 de Junio. En el seno izquierdo había una colección purulenta próxima á abrirse espontáneamente cerca del pezón. Dos meses antes comenzó á dar el pecho á su hijo, y pudo observar que á los pocos días había algunas escoriaciones muy dolorosas. El dolor va acentuándose más y más: toda la glándula está endurecida, caliente y roja en algunas partes. Pocos días antes de venir al Consultorio hay calosfrío y calentura.

En el punto más en declive se hace una incisión y por ahí se escapa el pus; luego se canaliza y se lava la cavidad con solución de electrozona al 5 por ciento. Cuando se ha vaciado de una manera suficiente la cavidad del absceso, se cura como en los casos anteriores: una tela protectora, una lámina de algodón absorbente, capas de algodón corriente y vendaje compresivo.

Como resultado de este tratamiento, se nota que con suma rapidez desaparecen los accidentes inflamatorios. Los líquidos que por el tubo escurren, disminuyen; la cicatrización se acentúa cada vez, al punto de hacer inútil la presencia del tubo. Por último, para el 28 del mismo mes no queda sino un pequeño trayecto fistuloso por donde aparece únicamente la secreción de la glándula mamaria.

Bien pudiera citar otros casos de abscesos mamarios que han curado sin complicación alguna; todos presentan la misma analogía y sólo me limito á los dos anteriores. Pero sí indicaré que en general estos padecimientos se han hecho notar por su mejoría rápida y su pronta curación, desde que se emplea la solución de cloruros electrolizados al 5 por ciento, marcando un grado clorométrico la solución original de 25 á 40°. Antes, las colecciones purulentas de tal manera eran rebeldes al tratamiento que recordaré á rasgos bien ligeros un solo caso de los muchos que encierra el Libro de Estadística.

En Marzo 6, bajo la anestesia general, se libra salida al pus de un absceso de regulares dimensiones, situado en la

mama izquierda, por una incisión hecha en la parte más baja; en seguida se canaliza, se lava con solución de bicloruro de mercurio cuyo título es al 1 por mil. Curación antiséptica. Por espacio de muchos días persiste un escurrimiento purulento muy abundante. En Abril 17 aparece otro foco de supuración en la parte superior del mismo órgano. Una amplia incisión comunica al foco con el exterior, y entre los dos orificios se pasa un tubo de canalización. Los líquidos se escapan hacia afuera sin la menor dificultad, y al cabo de algunos días la cantidad de pus ha disminuído notablemente, pero sin desaparecer. Inyección de cloruro de zinc al 20 por ciento durante las curaciones. La cicatrización se marca de una manera definitiva; los tubos se van recortando poco á poco y, por último, en Mayo 17 la enferma viene por última vez al Consultorio quedando curada de su padecimiento anterior. La duración por consiguiente fué de dos meses y medio próximamente.

Antrax.—En Junio 19 se opera Francisco B., de 30 años, herrero de oficio, de un ántrax que medía unos 0m12 cents. de diámetro, situado en la región infra-escapular izquierda.

Bajo la anestesia por el cloroformo, y hecha la asepsia correspondiente, con el termocauterio se hacen varias cauterizaciones lineales profundas. Lávase después con la solución de electrozona y se cubre la parte enferma con una curación húmeda á la electrozona. La segunda curación se verifica al cuarto día; entonces comienza á eliminarse la escara producida por el termocauterio, restos de tejido celular, esfacelado, etc. Se repite la curación húmeda. A la tercera, la eliminación casi ha terminado: los pequeños colgajos de tejido celular que aún quedan, se hacen desaparecer con tijera y pinzas. La pérdida de substancia presenta buen aspecto: fondo rojo subido y ausencia de caracteres inflamatorios. Poco á poco la extensión va decreciendo, al grado de quedar reducido to-

do, después de un mes de operado, á una pequeñísima ulceración, que cubierta con colodión yodoformado desaparece luego.

Quiste dermoide.—Observé dos casos de quiste dermoide con reunión inmediata. En el primero, á José N. se le extirpó uno que medía en su mayor diámetro cinco centímetros, estando situado al nivel del apófisis mastoide derecho. Con dos incisiones curvas se limita un colgajo ovalar; se diseca cuidadosamente el saco con bisturí y tijera curva. Una vez separado el quiste, se lava la cavidad resultante con solución de clorozona al 5 por ciento. Hecha la hemostasis de algunos vasitos interesados, los bordes se reunen con puntos de sutura, quedando una herida lineal, sobre la cual se pone una curación que consiste en una tela protectora, algodón humedecido en clorozona, y en seguida una capa de algodón corriente y vendaje.

Resultado: se quita al tercer día el apósito y se observa que la reunión inmediata se ha verificado sin complicación alguna. Los puntos de sutura permanecen hasta la tercera curación; entonces ya la cicatriz es demasiado resistente para mantener afrontados los bordes de la herida.

En el segundo caso, R. E. tiene un quiste adherido al periosteo: está situado detrás del pabellón de la oreja izquierda. Mide siete centímetros en su mayor diámetro, y cuatro en el menor, estando cubierto por el cuero cabelludo.

Puesto á descubierto por medio de dos incisiones, se desecó sin dificultad por todas sus caras, excepto por la profunda donde, según dije, estaba fuertemente unido al periosteo, lo que ocasionó la desgarradura de la bolsa quística. Su contenido, grasa y pelos, se puso en inmediato contacto con las partes sangrantes. Habiéndose quitado todas las porciones adherentes y hecha la hemostasis, se lavó la solución de continuidad con solución de clorozona al 4 por ciento. Los dos

bordes de la herida se reunieron con puntos de sutura, cubriéndose todo con una curación á la clorozona.

Resultado: Quitado el apósito tres días después de la extirpación del quiste, se observó que la reunión se verificó sin accidente alguno. Al quinto día se quitan los puntos de sutura, siendo la cicatriz completamente firme.

Lipoma.—A principios de Abril se extirpó un lipoma situado en el tercio superior del brazo derecho cuyas dimensiones eran las siguientes: $0^{m}13$ cents. por $0^{m}08$ íd., de forma ovalar.

Verificada la extirpación y quitada la piel excedente, se reunen con puntos de sutura los bordes de la herida resultante, habiéndose hecho la hemostasis de algunos vasos interesados, entre ellos una gruesa vena que superficialmente surcaba la piel.

Se lava la superficie cruenta con solución electrolizada al 4 por ciento. Cúbrese después con una curación á la electrozona.

No obstante que se ejerció alguna compresión al nivel de la herida, se produjo un derrame de sangre que impidió la reunión de las partes profundas, pues superficialmente la piel reunió por primera intención. Fué indispensable separar los bordes de la herida en sus extremidades, para poder pasar un tubo de canalización que permitiera lavar eficazmente la parte cubierta de coágulos. Pero una vez que se aseguró esto, los líquidos fueron arrastrando todo lo que impedía la cicatrización, la cual fué avanzando, no empleando otra cosa que la solución diluída de clorozona al 5 por ciento. En otras circunstancias tal vez hubiérase producido la supuración: pero aquí la solución electrolítica favoreció la reunión profunda.

Fibroma del seno.—En 17 de Mayo se extirpó un fibroma de la glándula mamaria izquierda, cuyo tamaño era superior á lo que á primera vista pareció; pues siendo multilobulado se extendía profundamente, de tal manera, que para quitar todo el neoplasma hubiera sido indispensable amputar el ór-

gano en su totalidad, lo que no fué posible por no contar con el permiso de la enferma.

Separado todo lo más que fué posible, del tejido enfermo, y asegurada la hemostasis por la torsión de algunos vasos abiertos por el bisturí, se lavó suficientemente la herida con la solución de cloruros electrolizados al 5 por ciento. Afrontados los labios, se procedió á verificar la curación, aplicando una tela protectora, una lámina de algodón hidrófilo húmedo en clorozona, algodón corriente en regular cantidad, sosteniendo todo con vendaje compresivo.

El día 20 se cura por segunda vez: al quitar la curación se notó que los bordes de la herida reunían exactamente: no había pus, nada que indicara complicación. El 22 pudo verse que la cicatrización era un hecho, por lo cual se quitan los puntos de sutura. Por desgracia la enferma sufrió un traumatismo, precisamente en el lugar de la herida, lo que ocasionó que una parte de la cicatriz se rompiese, y los dias siguientes se observara algo de pus, cuyo escurrimiento se facilitó con poner un pequeño tubo de canalización.

En breves días desaparece el líquido purulento y la cicatriz es completa. Con posterioridad (Junio 17) fué examinada la enferma, cuyo tejido cicatricial era firme.

Fibro-sarcoma de la glándula mamaria.—Un gran fibro-sarcoma, desarrollado en el seno izquierdo de la enferma Q. M., adquirió las dimensiones de una cabeza de adulto, poco más ó ménos, y el peso de ocho kilos. Se extirpó el seno en su totalidad, dejando una herida en forma de una línea quebrada, de cierta extensión. Si exclusivamente esta herida no fué curada con clorozona, puesto que se empleó algunas veces la curación de yodoformo, los grandes lavados para asearla sí fueron hechos con la solución al 5 por ciento.

Una rápida curación fué el resultado, y ésta en un período de tiempo relativamente corto.

Flemón erisipelatoso.—Consecutivo á una erisipela flictenoide del antebrazo; este flemón fué tratado en el Consultorio

"Eduardo Licéaga." La enferma fué remitida por el Dr. D. Francisco Ortega y Fonseca. Multitud de flictenas ocupaban la parte anterior del antebrazo en la mayor parte de su extensión. Bajo la anestesia por el cloroformo, se vaciaron aquellas y con algunas incisiones se dió salida al pus. Se cura antisépticamente, lavando con cuidado y de una manera suficiente, con líquido electrolizado, en solución al 5 por ciento.

Todo el antebrazo está ocupado por una vasta pérdida de substancia en el lugar de las flictenas. Por espacio de dos meses y medio fué curada exclusivamente con una curación húmeda de clorozona. En este período de tiempo y sin modificar en nada el apósito, la ulceración ha disminuído en extensión sensiblemente. Aparecen diversos islotes cicatriciales en distintos puntos, que presto van cubriendo la superficie desnuda, hasta que por último, antes de los tres meses la ulceración queda reducida á proporciones insignificantes, y no tarda en cicatrizar en breve tiempo.

LA CLOROZONA EN CAVIDADES NATURALES.

Hasta aquí sólo he dicho algo de la solución de electrozona empleada en partes más ó ménos superficiales y desde luego visibles. En las siguientes observaciones relato algunos casos en los que se aplicó el lavado de cavidades como la pleura y la vejiga, así como en casos de absceso hepático, etc.

Al niño J. F., enfermo del primer Departamento de Infancia, le practicó la talla mediana-perineal el Dr. Francisco Bernáldez.

Teniendo dificultad para expulsar su orina, se hizo una exploración en la uretra y vejiga; se encontró que un grueso cálculo vesical era la causa de las irregularidades de la micción, y desde luego se pensó en la talla. Verificada esta operación, siguiendo todos los preceptos antisépticos, y extraído que fué el cálculo, se hace, por el tubo dejado á per-

manencia, un lavado con solución entibiada de clorozona al 4 por ciento. En la noche del día de la operación no se observó ninguna alteración en la cifra termométrica, que se mantiene en la normal; la orina sale con regularidad: la herida no presenta complicación de ningún género. Permanece sometido á la observación diaria el pequeño enfermo, por algunos días, sin observar en él nada anormal; pues antes bien, á las molestias anteriores sucede una sensación de bienestar relativo. Esta falta de reacción local y general sigue sin interrupción hasta quitar el tubo. La cicatrización de la herida operatoria se verifica fácilmente, y en poco tiempo el enfermo queda curado de sus males saliendo poco después del Hospital.

En vista del buen éxito obtenido, se ha echado mano de la solución de clorozona al 4 por ciento y ligeramente tibia, para lavar la vejiga en otros niños que por causas idénticas fueron operados de talla. En los enfermos adultos uretrotomisados, ha sido el único antiséptico puesto en uso. En todos estos casos no se ha visto ningún accidente.

Pleuresía purulenta.—La niña I. L., de constitución débil, tiene un derrame purulento abundante en la cavidad pleural derecha. Se hace indispensable someterla á la pleurotomía, cuya operación la lleva á cabo el Dr. Alfonso Ruiz Erdozain con las precauciones antisépticas de rigor, bajo la anestesia general. En el sexto espacio intercostal, siguiendo una línea vertical que pasa fuera de la tetilla, se hace una incisión, pues en este lugar, de una manera espontánea, el pus pleural tiende á salir, formando ya una eminencia. Evacuado el líquido purulento y canalizado con tubos asépticos, se lava la cavidad pleural con solución tibia de ácido bórico al 4 por ciento. Se cura en seguida antisépticamente.

Al tercer día se cura por segunda vez, usando solución de ácido bórico al 4 por ciento. Las temperaturas en las noches han sido de 37°8, 38°, 38°.

A la tercera curación, observando que el escurrimiento es

muy abundante se emplea la solución tibia de electrozona al 4 por ciento. Se hacen amplias irrigaciones por los tubos hasta obtener la solución limpia. Se cura después con gasa al yodoformo, algodón absorbente húmedecido en clorozona, algodón corriente en suficiente cantidad y vendaje respectivo. Esta noche el termómetro marca 37°5.

A partir de este día, todas las curaciones se hacen con la referida solución, sin notar nada anormal; pues la temperatura desciende á 37° y en los siguientes días no se vuelve á observar reacción febril. Cada tercer día se repite la misma curación.

El líquido purulento disminuye progresivamente; no hay mal olor, es de buen aspecto, la enferma experimenta apetito y va aumentando de peso.

Mencionaré aquí otros dos casos semejantes en los que sólo la clorozona en solución al 4 por ciento ,tibia, llevó á término feliz estos padecimientos.

En la actualidad se cura de esta manera á un enfermo en Consultorio que presentaba un derrame antiguo que ha producido una desviación del tórax. Hasta la fecha no se ha visto complicación ó accidente.

Absceso hepático.—L. M., de 24 años, acusando costumbres alcohólicas, fué atacado de un absceso de la glándula hepática á principios del corriente año. Abandonado á sí mismo, según lo refiere, se fué exacerbando de día en día su padecimiento hasta que el pus avanza hacia las partes superficiales y se franquea una salida á través de la pared torácica, al nivel del décimo espacio intercostal derecho, siguiendo la línea axilar anterior. En estas condiciones se presenta al Consultorio "Eduardo Licéaga."

Se procede á ampliar la abertura espontánea del absceso, con el bisturí; se introducen por ahí una serie de tubos de canalización que permitan el fácil escurrimiento del líquido purulento. Evacuada una cantidad regular, se hacen amplias irrigaciones con la solucion de cloruro electrolizado, tibia, al

4 por ciento. Una tela protectora, algodón absorbente humedecido en clorozona, algodón seco y corriente con vendaje compresivo, constituye la curación que cada tercer día se repite.

Hasta el 7 de Agosto se ha notado que la cantidad de pus que escapa por los tubos ha disminuído considerablemente; la cavidad del foco purulento va decreciendo, lo que obliga á acortar la longitud de los tubos. El enfermo, refiriéndome á su estado general, está en buenas condiciones: no hay fiebre, comienza á tener apetito; por consiguiente la curación parece será un hecho en época no lejana.

Herida por machacamiento, con abertura de articulación.—Aunque de dimensiones cortas, y no interesando sino una de las pequeñas articulaciones, la marcha de esta lesión da cuenta del poder antiséptico de la clorozona.

H. S., obrero de un taller de fundición, sufre un accidente que consistió en que un engrane le machaca la mano derecha, produciéndole una herida en la cara dorsal del pulgar, llegando á interesar la articulación metacarpo-falangiana correspondiente. La herida, así como la mano, está encubierta por una espesa capa de aceite, tierra, etc. Después de asearla, se hacen lavados con la solución antiséptica de clorozona al 5 por ciento hasta quitar todo lo que pudiera ser germen de infección. No obstante de haber sido hecha por machacamiento la herida tiene bordes netos. Se afrontan, se suturan y se cura á la clorozona. Resultado: curación sin complicación y en poco tiempo.

La clorozona en oculística.—Diversos ensayos se han hecho para determinar en qué proporción es conveniente usar la solución de electrozona para los ojos. El Dr. A. Chacón, en la consulta de su especialidad en este hospital, se sirvió de soluciones á diversos grados de dilución. De sus investigaciones puede concluirse que la clorozona diluída al centésimo, es un buen antiséptico en las operaciones que se efectúan en los ojos. A este grado no irrita la conjuntiva ni produce mo-

lestias. Más concentrada no se debe emplear en cirugía ocular, porque causa ardor, inyección conjuntival y lagrimeo. Ultimamente se han practicado distintas operaciones oculares en las que se hace intervenir exclusivamente como antiséptico á la solución de clorozona en las proporciones indicadas, sin perjuicio de ningún género. Este éxito era de esperarse, al considerar que el agua clorada siempre ha dado buenos resultados en oftalmología, como lo justifica su empleo desde hace muchos años. Distinguidos oculistas, como Schmidt Rimpler, la recomiendan de una manera muy particular en la actualidad.

En obstetricia se puede usar como antiséptico la solución electrolizada, no olvidando que si se calienta demasiado, baja el grado clorométrico que indiqué en otro lugar. Por consiguiente, si se quiere obtener todo el partido posible de ella para el aseo de las puérperas, las soluciones por emplear no deben calentarse más allá de 40°.

En el Departamento de Maternidad se ha hecho uso en diversas ocasiones de la solución de clorozona, en puerperios fisiológicos y enfermas en plena infección. Hasta hoy ningún accidente ha sobrevenido, pues sus efectos son comparables á los que produce el empleo de los mejores antisépticos.

AGUAS DE ALBAÑAL.

Siendo una de las más importantes aplicaciones de la clorozona la desinfección de las aguas de albañal, juzgo útil referir los experimentos que el Sr. Dr. Prieto practicó en el Laboratorio bacteriológico del Consejo Superior de Salubridad. El estudio á que me refiero es:

"1º A su acción infertilizante respecto del caldo de Lœffler, medio de cultivo empleado en los experimentos. 2º Su energía desinfectante respecto del agua de albañal y de di-

versos cultivos en plena proliferación; y 3º, su poder microbicida respecto del agua común.

"El día 1º de Abril, dice el Dr. Prieto, con clorozona que marcaba 50° clorométricos y preparado tres días antes por el Sr. Gayol, comencé mis estudios.

"En caldo esterilizado puse clorozona en proporciones que variaron del 5 al 15 por 100. Veinticuatro horas más tarde sembré en estos caldos agua y diversos cultivos, y dejé las siembras en observación á la temperatura de 18 á 20°. Los caldos que contenían 5 por 100 de clorozona estaban turbios al día siguiente, los que contenían un 10 por 100 se pusieron turbios á los dos días, y sólo han permanecido límpidos los que recibieron un 15 por 100. Las bacterías que sembré fueron las del agua potable y en putrefacción, del agua de albañal, estafilococus y estreptococus piógenos, bacilo sutil y bacilo verde opalescente.

"En la segunda serie de experimentos puse clorozona en agua de albañal y en los cultivos arriba mencionados, en proporciones que iban creciendo del 5 al 25 por 100, de modo que los matraces núm. 1 contenían 5 partes de clorozona por 100 de líquido; los matraces núm. 2, 10 de aquél por 100 de éste, y así sucesivamente. Hechas las siembras al día siguiente y observadas, resultó que las que correspondían á los matraces núm. 1, enturbiaban los caldos en unas cuantas horas, que se iba retardando el enturbiamiento, pero que acababa por producirse, cesando cuando las siembras habían sido hechas con agua de albañal mezclada con 10 y 15 por 100 de clorozona, y que sólo quedaban límpidos los caldos sembrados con la mezcla en que había un 20 por 100 del antiséptico.

"Haciendo las siembras de 5 en 5 minutos, de media en media hora, y con intervalos todavía mayores, y con mezclas en las que entraba la clorozona en la dosis que como microbicida me habían asignado las observaciones que acabo de referir, traté de averiguar cuál era el tiempo indispensable

para que se realizara la esterilización, y pude observar que al cabo de una hora ya se obtienen resultados apreciables, pues las bacterias si bien proliferan en los caldos, lo hacen lentamente, y no todas; pero que se necesitan 24 horas para que todos los caldos sembrados queden sin alteración.

"En la tercera serie de experimentos puse en matraces que contenían agua potable desde el 1 hasta el 15 por 1,000 de clorozona, sembré en caldo esterilizado algunas gotas de las referidas mezclas, y observé que bastaba que el agua del Laboratorio contuviese 2 por 1,000 de clorozona, para que las siembras hechas con ella quedaran estériles.

"En todos estos experimentos, después de sembrados los caldos, permanecían á 18–20° en una estufa de Schribaux durante 8 días; después los que permanecían límpidos, eran puestos en la estufa de cultivos á 30–35°, y han estado en observación hasta la fecha.

"Experimentos análogos hechos con clorozona de 50° que llevaba tres semanas de preparada, y con clorozona de 30°, han demostrado un aminoramiento del poder antiséptico: así, con el primero el agua de albañal no esteriliza ni con el 25 por 100, y con el segundo se necesita esta proporción (25 por 100) para esterilizarla.

"En resumen: 1º La clorozona en la proporción de 15 por 100, infertiliza el caldo de Lœffler.

"2º Clorozona de 50° en la proporción de 20 por 100, esteriliza las aguas de albañal.

"3º Clorozona de 30° en la proporción de 25 por 100, esteriliza esas aguas.

"4º Para obtener totalmente esos efectos, se necesitan 24 horas de contacto entre el desinfectante y los líquidos referidos.

"5º Clorozona de 50° en la proporción de 2 por 1,000 esteriliza elagua potable que hay en este local. (En el Laboratorio.)"

Tales fueron los experimentos publicados en el *Diario Oficial.*

***

En Francia, España y los Estados Unidos, la solución de Hermitte y la electrozona de Wolff han sido experimentadas bajo el punto de vista de sus aplicaciones al mejoramiento del estado sanitario en ciudades, y sobre todo en los puertos de mar.

En el Havre, la compañía de explotación del procedimiento Hermitte, aprovechando la Exposición Internacional de Higiene, ha hecho una demostración completa en gran escala de su sistema de saneamiento, destinado sin duda alguna á resolver la cuestión de la salubridad de los puertos de mar.

Los ensayos consistieron en practicar el saneamiento del barrio más insalubre, el de San Francisco, compuesto de 10,000 habitantes. En él una canalización especial de más de 3 kilómetros, distribuye el agua de mar electrolizada por todas las calles y los arroyos de las mismas, donde se acumula la basura, siendo lavados y desinfectados, así como las alcantarillas que, colocadas al borde de las aceras, distribuyen el desinfectante.

Dos casas de este barrio tomadas como ejemplo han sido saneadas: en una, las materias fecales y las aguas sucias, después de haber sido mezcladas con el líquido electrolizado, se vierten en la calle sin el menor inconveniente, para demostrar que el sistema puede emplearse en las ciudades que carecen de alcantarillado ó atarjeas.

Todas las materias fecales y aguas de desecho procedentes de la segunda casa van directamente á la alcantarilla ó atarjea, no solamente desinfectadas, sino llevando un exceso de desinfectante, para con ello demostrar que la aplicación del sistema es posible en las ciudades que posean una red de atarjeas ó alcantarillas más ó menos completo.

En Nueva York, preocupada la municipalidad por los per-

juicios que pudieran resultar del uso del agua del río Croton, empleó diversos medios de saneamiento, entre otros el sistema de filtración intermitente á través de terrenos preparados para recibir el agua de las atarjeas y despojarla, antes que se mezcle á las aguas del río, de las bacterias y de la materia orgánica que los liquidos de desecho arrastran siempre en gran cantidad.

Los resultados no correspondieron á las esperanzas que se tenían cuando se propuso el sistema Woolf, cuya eficacia ya se había podido apreciar por experiencias verificadas en pequeña escala.

En efecto, la instalación Brewsters ha prestado ya incontables servicios al saneamiento del agua del río. En ella funcionan dos dinamos, que movidos por una máquina de vapor de veinticinco caballos, desarrollan una corriente de mil amperes de intensidad y cinco volts de fuerza electro-motriz; dicha corriente obra en el seno de una solución salina, cloruro-sódica, al dos por ciento. La acción de la corriente se produce por medio de electrodos de cierta extensión, estando formados, el anodo por láminas de platino, único metal capaz de resistir; el catodo lo constituyen placas de carbón.

La corriente de mil amperes produce 800 galones de solución electrolítica, por hora; dicha cantidad va á mezclarse á las aguas del arroyo Tonneta y del rio Croton.

Con fecha posterior algunas otras poblaciones francesas, como Lorient, Niza, etc., han ensayado el sistema, y recientemente tuvieron lugar los experimentos tan notables del puerto de San Sebastián, España.

Por todo lo dicho anteriormente resulta que, si el sistema en cuestión corresponde como hasta ahora parece á los deseos de los higienistas, en la electrolisis del agua de mar ó de una solución de cloruro de sodio, se posee un poderoso medio de sanear, desde luego, las poblaciones del litoral, los puertos, donde utilizando el agua de mar, permite economizar el

agua potable. Así, estos lugares serán los más á propósito para la instalación de una planta eléctrica.

Nadie desconoce las malas condiciones higiénicas de nuestras costas; las enormes masas de detritus orgánicos, las condiciones geográficas, etc.; todo contribuye á hacerlas insalubres. El establecimiento de un sistema semejante al de Woolf, quizá modificaría de alguna manera el estado sanitario de ellas.

*
* *

Para terminar, y después de indicar que la electrozona pueda muy bien aplicarse al saneamiento de las ciudades, barrios y habitaciones, creo que con ella se podría hacer un servicio de desinfección como, por ejemplo, á las ropas y objetos usados por individuos afectados de enfermedades transmisibles, á ciertos desechos que con frecuencia vemos se acumulan con perjuicio de la salubridad pública; me refiero á las grandes cantidades de trapos viejos y en lamentable estado de suciedad, que se reunen para que la industria después los utilice en la fabricación del papel. Si se considera el sinnúmero de gérmenes que les acompañan, y el peligro que resulta de la aglomeración de estos desperdicios, vehículos á propósito para la transmisión de ciertas enfermedades, no hay duda que una vez que se instalase la planta eléctrica proyectada por el Sr. Gayol, ya que el precio del antiséptico es bien insignificante, en él tendríamos un medio enérgico, económico y seguro para someter á dichas materias á una previa desinfección antes de ser reunidas en los lugares de depósito.

Algo más pudiera decir de las aplicaciones de la clorozona; pero doy fin á mi incorrecto trabajo, abrigando la esperanza de que lo que dejo escrito, será prueba suficiente para considerar á la solución de cloruros electrolizados preparados bajo los sistemas Hermitte, Woolf y el del Sr. Ingeniero Gayol, como un verdadero antiséptico que puede muy bien prestar incontables servicios.

México, Septiembre de 1895.

FRANCISCO DE P. GARCÍA.